

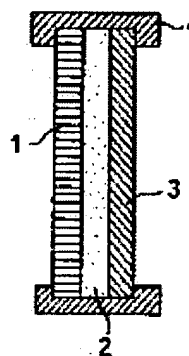
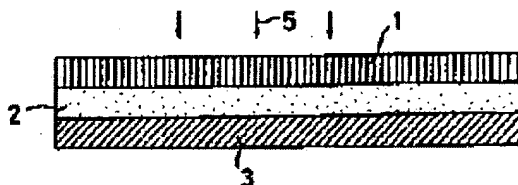
PLANE SOLAR CONCENTRATOR

Patent number: JP63159812
Publication date: 1988-07-02
Inventor: ITO MUNEHICO; MAEDA SHUJI; HEIUCHI TAKAHIRO;
KOSEKI TAKAYOSHI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD
Classification:
- **International:** G01J1/04; G02B6/00
- **European:**
Application number: JP19860309849 19861223
Priority number(s): JP19860309849 19861223

Report a data error here

Abstract of JP63159812

PURPOSE: To increase the quantity of the light to be concentrated per unit area by making the absorption wavelength of a fluorescent dyes the shorter with the concentrating plates nearer the light incident side at the time of laminating plural sheets of the concentrating plate formed by dispersing the fluorescent dye in transparent plates to form a plane solar concentrator. **CONSTITUTION:** For example, 3 sheets of the transparent plates are laminated in sandwich construction to form the plane solar concentrator having the 3-layered structure. More specifically, a prescribed amt. of a reaction initiator is dispersed in acrylic syrup prepd. by dissolving an acrylic polymer in an acrylic monomer and the dispersion is poured into a metallic mold, then the dispersion is cured in a hot bath or heater. The concentrating plate 1 dispersed with the fluorescent dye of the shortest absorption wavelength among the three layers and the concentrating plate 3 dispersed with the fluorescent material of the longest absorption wavelength are first formed and a packing of silicone rubber having the same thickness is held in place between these plates, then both ends are tightened by clips 4. The acrylic syrup dispersed therein with the dye having an intermediate absorption wavelength is then poured into the packing and is fixed in the hot bath where the syrup is cured at a prescribed temp. to form the concentrating plate 2. Then, the pick-up of the fluorescence 5 which is heretofore not collectable in both end parts is thereby permitted.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-159812

⑤Int.Cl.⁴

識別記号

厅内整理番号

④③公開 昭和63年(1988)7月2日

G	02	B	6/00
G	01	J	1/04

7370-2H
A-7706-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑤④発明の名称 平面集光器

②特 願 昭61-309849

②出 願 昭61(1986)12月23日

⑫	発	明	者	伊	藤	宗	彦	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑫	発	明	者	前	田	修	二	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑫	発	明	者	堀	内	隆	博	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑫	発	明	者	小	関	高	好	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑪	出	願	人	松下電工株式会社			大阪府門真市大字門真1048番地		
⑦	代	理	人	弁理士 倉田 政彦					

明細書

1. 発明の名称

平面集光器

2. 特許請求の範囲

(1) 蛍光染料を透明板中に分散せしめて成る集光板を少なくとも2枚以上積層して成り、光が入射する側に近い集光板ほど、分散された蛍光染料の吸収波長が短波長であることを特徴とする平面集光器。

(2) 透明板は、アクリル樹脂板、ポリカーボネート樹脂板、ポリスチレン樹脂板、ポリエチレン樹脂板、ポリ塩化ビニル樹脂板のうちの少なくとも1つよりなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の平面集光器。

(3) 蛍光染料は吸収波長が280ナノ・メートル乃至600ナノ・メートルの範囲にあることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の平面集光器。

(4)集光板の端部に太陽電池を取り付けられて
いることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至

第3項のいずれか1項に記載の平面集光器。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、蛍光染料を透明板に分散させた集光板を複数枚積層して成る平面集光器に関するものである。

(背景技術)

従来、太陽光線を効率良く集光するために、蛍光染料を透明プラスチック板に分散させた集光板が用いられている。この集光板の原理について説明すると、第3図に示すように、集光板1に入射した光5の特定波長のみが蛍光染料の分子6に吸収され、より長い波長の光が放射される。この放射された光8は、蛍光染料分子から全方向に放射されるので、光学的な計算によると、アクリル板を用いた場合について、約71%の光が集光板1の内部全反射によって端部9まで進み、残りの約29%の光7は集光板1の外部へ放射される。したがって、集光板1の端部9に太陽電池を取り付けることによって、光エネルギーを電気エネルギー

一に変換することである。このような集光板は、入射光を凝縮して端部に集めることができ、また、直射光だけでなく、散乱光についても集光効果があるので、散乱光の多い気象条件の下で太陽光発電を行う用途に適している。

しかしながら、このような従来の集光板では、蛍光染料の吸収波長以外の光については、そのまま透過してしまうので、蛍光染料の吸収波長域の光しか集光できないという問題があり、集光効率の向上が望まれていた。

(発明の目的)

本発明は上述のような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、単位面積当たりの集光量を多くするために、一定面積内でできるだけ広い範囲の波長の光を吸収できるようにした平面集光器を提供するにある。

(発明の開示)

本発明に係る平面集光器にあっては、第1図に示すように、蛍光染料を透明板中に分散せしめて成る集光板1、2、3を積層して成り、光が入射す

くすることができる。

本発明に用いる透明板としては、アクリル樹脂板、ポリカーボネート樹脂板、ポリスチレン樹脂板、ポリエチレン樹脂板、ポリ塩化ビニル樹脂板などのプラスチック板が考えられるが、透明板であれば、特に限定しない。コストや透明性などを考えると、アクリル樹脂板が好ましい。

透明樹脂板に分散される蛍光染料としては、耐候性が優れ、波長変換の大きさを示すストーク・シフトが大きく、それぞれの樹脂(特にアクリル樹脂板)に良く分散し、量子効率(蛍光染料による光の吸収-発散効率)が良いものであれば何でも良いが、殊に、西独BASF社製のViolet570、Yellow083、Orange240、Red300、Red339、Red856のシリーズが優れている。これらの染料はそれぞれ最も変換効率の良い温度で用いるべきであるが、一般的に樹脂に対して0.02重量%ぐらいとすることが好適である。

而して、このような蛍光染料を分散させた透明板よりなる集光板1は、端部に光を集める特性が

る側に近い集光板ほど、分散された蛍光染料の吸収波長が短波長であることを特徴とするものである。

第1図に示すように、太陽光線のような入射光5は、1番上の集光板1に入射して、集光板1に分散された第1の蛍光染料の吸収波長の光のみが捕えられて、その蛍光染料から発せられた蛍光が端部に集められる。また、一部の光は一番上の集光板1を通り抜けて、2番目の集光板2に入射する。この2番目の集光板2には、入射光5のうち第1の蛍光染料の吸収波長以外の光が主として入射する。2番目の集光板2には、第1の蛍光染料よりも吸収波長が長い第2の蛍光染料が分散されており、入射光はここでも第2の蛍光染料の吸収波長のみが吸収されて、前記と同様に第2の蛍光染料から発せられた蛍光が、集光板2の端部に集光される。このように、少しずつ吸収波長の異なる蛍光染料を、光の入射端側から吸収波長の短い順に並べることにより、広い範囲の波長の光を吸収することができ、単位面積当たりの集光量を多

ある。すなわち、第3図に示すように、蛍光染料の分子6に入射光5が当たると、特定波長の光のみが吸収され、この波長の光が長波長側にシフトされて再放出され、この再放出された光8は、集光板1の内部を全反射の法則に従って反射されながら、端部9に誘導され、濃密化されて端部9から放出される。この放出される光は、蛍光染料が再放射した光の約70%であり、残りの約30%は集光板1の外へ出て行く。したがって、集光板1の端部9に太陽電池を取り付ければ、端部9から放出される光を利用して、発電を行うことができる。

太陽電池としては、アモルファスシリコン、単結晶シリコン、多結晶シリコン、ガリウムヒ素(GaAs)、その他種々のタイプがあり、効率的にはGaAsが最も優れているが、コスト的にはシリコン単結晶の方が優れている。太陽電池は、透明プラスチック板の端部に取り付けやすいように、予め形状を決めておき、同じ材質の接着剤を用いて集光板の端部に取り付ける。なお、ビス止め等の

方法で取り付けても、この際、透明プラスチック板の端部は、バフ等で十分に仕上げられていることが望ましい。

また、太陽電池はアクリル板に比して非常に高価であるので、第4図に示すように、集光板1の4辺の端部9のうちのいくつかをスパッタリング等の方法によって鏡面仕上げし、この鏡面部10にて光を内部反射させるようにして、鏡面仕上げされていない他の端部9で集光するようにしても良い。

次に、本発明の平面集光器の製造方法について説明する。まず、透明板として用いるアクリル板は、通常、アクリルモノマーにアクリルポリマーを溶かしたアクリルシロップに反応開始剤を所定量分散させて金型に流し込み、湯浴中、あるいは、加熱器中で硬化させて作成する。本発明の平面集光器は、少なくとも2種類以上の集光器を積層して成るものであるが、通常、積層枚数としては、サンドイッチ構造(3層構造)となるように、3枚とするのが良い。このような3層構造の平面集光

器を作成するには、それぞれの蛍光染料を含む薄い集光板を作成しておき、各集光板を同じ材質の接着剤で接着しても良いが、接着剤層の分だけ、平面集光器の総厚が厚くなり、光学的にもロスが生じる。

そこで、まず、3層のうち最も吸収波長が短い蛍光染料を分散させた集光板1と、最も吸収波長が長い蛍光染料を分散させた集光板3とを作成し、これらの集光板1,3と同じ厚さのシリコンゴムよりなるパッキンを集光板1,3の間に挿入して、第2図に示すようにクリップ4で挟み、両集光板1,3の間に、中間的な吸収波長を持つ染料を分散したアクリルシロップを流し込む。次に、液がこぼれないように、湯浴中に固定し、所定温度で硬化させ、中間的な吸収波長の蛍光染料を分散させた集光板2を作成する。アクリルシロップの場合、硬化剤にアゾビスイソブチロニトリルを用いて、60～70℃ぐらいで硬化させるのが好ましいが、この条件には特に限定されない。このようにして硬化させた3層構造の平面集光器は、端部

のパッキンの部分を切り落とした後、太陽電池を取り付けて、太陽光発電に用いる。

以下、実施例に従って説明する。

実施例1

三菱レーヨン社製のアクリルシロップSY-430に西独BASF社製の蛍光染料Violet570を0.02重量%溶解し、金型中で2mm厚の集光板を成型した。同様の方法で、西独BASF社製の蛍光染料Red856を0.02重量%分散させた2mm厚の集光板を成型した。この2枚の集光板の間に、2mm厚のシリコンパッキンを挟み、クリップで固定した後、前述のアクリルシロップSY430に西独BASF社製の蛍光染料Orange240を0.02重量%分散させた溶液を両集光板の間に流し込み、60℃の湯浴中で約2時間重合させた。完全に硬化させたことを確認した後、パッキン部分を切り離して端面をサンドペーパー等で仕上げ、シリコン単結晶太陽電池を隙間なく接着した。この平面集光器は、集光面積が50×50cm²で、0.6cmの厚さとなった。平面集光

器の端部に取り付けた太陽電池による発電量を測定した。その測定結果を第1表に示す。

第1表

	第1層	第2層	第3層	総厚	発電量
実施例1	染料①	染料③	染料④	6.0	0.96
実施例2	染料①	染料②	染料③	6.0	1.02
実施例3	染料②	染料③	染料④	6.0	1.32
実施例4	染料①	染料③	染料④	6.2	0.82
実施例5	染料①	染料②	染料③	6.2	0.94
比較例1	染料③			6.0	0.60

なお、第1表において、発電量は集光面積50×500〔mm²〕当たりのワット数で示し、平面集光器の総厚は〔mm〕単位で示した。また、第1表において、染料①は前述のViolet570、染料②はYellow717、染料③はOrange240、染料④はRed856を示す。

実施例2

実施例1と同様の方法で、西独BASF社製の蛍光染料Violet570、Yellow717、Orange

240をそれぞれ0.02重量%分散させた2mm厚の集光板を3層に積層した平面集光器を作成した。この平面集光器の端部に取り付けた太陽電池による発電量を測定した。その測定結果を第1表に示す。

実施例3

実施例1と同様の方法で、西独BASF社製の蛍光染料Yellow717, Orange240, Red856をそれぞれ0.02重量%分散させた2mm厚の集光板を3層に積層した平面集光器を作成した。この平面集光器の端部に取り付けた太陽電池による発電量を測定した。その測定結果を第1表に示す。

実施例4

三菱レーヨン社製アクリルシロップSY-430に、西独BASF社製の蛍光染料Violet570, Orange240, Red856をそれぞれ0.02重量%溶解し、金型中で2mm厚の集光板を個別に成型し、前述のアクリルシロップSY-430を100μm厚に塗布して、3枚の集光板を貼り合

わせて6.2mm厚の平面集光器を作成した。この平面集光器の端部に取り付けた太陽電池による発電量を測定した。その測定結果を第1表に示す。

実施例5

実施例4と同様の方法で、蛍光染料Violet570, Yellow717, Orange240をそれぞれ0.02重量%分散した2mm厚の集光板を個別に成型し、前述のアクリルシロップSY-430を100μm厚に塗布して、3枚の集光板を貼り合わせて6.2mm厚の平面集光器を作成した。この平面集光器の端部に取り付けた太陽電池による発電量を測定した。その測定結果を第1表に示す。

比較例1

前述のアクリルシロップSY-430に蛍光染料Orange240を0.02重量%溶解し、金型中で6mm厚の平面集光器を成型した。この平面集光器の端部に取り付けた太陽電池による発電量を測定した。その測定結果を第1表に示す。

(発明の効果)

本発明は上述のように、吸収波長の異なる複数

の集光板を積層したから、広い波長範囲に亘って集光することができて、単位面積当たりの集光量を多くすることができるという効果があり、しかも、光が入射する側から順に吸収波長が短波長から長波長に変化するようにしたから、光が入射する側に近い集光板で発光された蛍光のうち、集光板の端部には集光されなかった蛍光についても、光が入射する側からは遠い集光板で吸収することができ、集光ロスが少なくなるという効果がある。

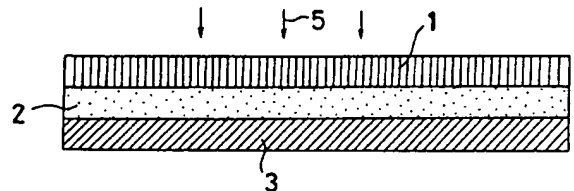
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の断面図、第2図は同上の製造方法を説明するための断面図、第3図は同上に用いる集光板の動作説明のための断面図、第4図は同上に用いる他の集光板の動作説明のための断面図である。

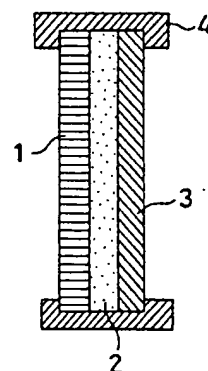
1, 2, 3は集光板である。

代理人 井理士 倉田 政彦

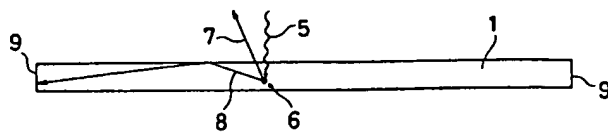
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

